

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-221903  
(P2000-221903A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 3 8 3 K 0 0 7
H 0 5 B 33/26		H 0 5 B 33/26	Z 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-22184

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 古宮 直明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 山田 努

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

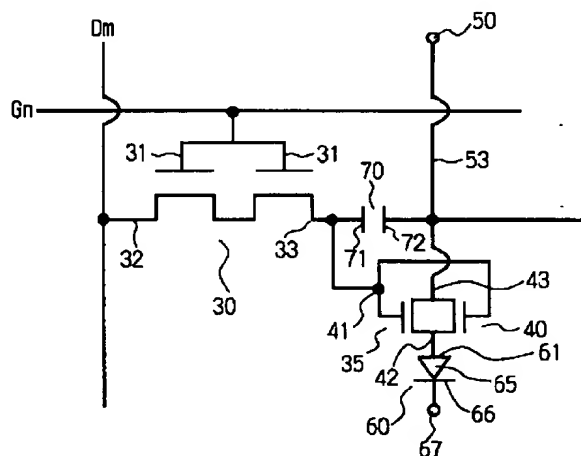
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】 T F T からなる第2のT F T の特性にばらつきがあって、有機E L 素子に供給される電流値にも各表示画素においてばらつきが生じて発光輝度が均一にできるE L 表示装置を提供する。

【解決手段】 スイッチング用の第1のT F T 3 0 と、有機E L 素子駆動用の第2のT F T と、陽極6 1、陰極6 6 及び該両電極の間に挟まれた発光素子層6 5 から成る有機E L 素子6 0 とを備えた有機E L 表示装置であって、第2のT F T は2つのT F T からなっており、その2つのT F T は互いに並列に接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャネル上方又は下方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続され互いに並列に接続されている複数の薄膜トランジスタからなる第2の薄膜トランジスタとが各表示画素に備えられていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 前記第2の薄膜トランジスタは2つの薄膜トランジスタが互いに並列に接続されてなることを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレクトロルミネッセンス素子及び薄膜トランジスタを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子を用いたEL表示装置が、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されており、例えば、そのEL素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) を備えたEL表示装置の研究開発も進められている。

【0003】図4にEL素子及びTFTを備えた有機EL表示装置の等価回路図を示し、図5に有機EL表示装置の平面図を示し、図6に図5中のA-A線及びB-B線に沿った断面図をそれぞれ示す。

【0004】図4は、第1のTFT130、第2のTFT140及び有機EL素子160からなるEL表示装置の等価回路図であり、第n行のゲート信号線Gnと互いに直交する第m列のドレイン信号線Dm付近を示しており、両信号線の交差点付近には、有機EL素子160及びこの有機EL素子160を駆動するTFT130、140が設けられている。

【0005】スイッチング用のTFTである第1のTFT130は、ゲート信号線Gnに接続されておりゲート信号が供給されるゲート電極131と、ドレイン信号線Dmに接続されておりドレイン信号が供給されるドレイン電極132と、第2のTFT140のゲート電極141に接続されているソース電極133とからなる。

【0006】有機EL素子駆動用のTFTである第2のTFT140は、第1のTFT130のソース電極133に接続されているゲート電極141と、有機EL素子

160の陽極161に接続されたソース電極142と、有機EL素子160に供給される駆動電源150に接続されたドレイン電極143とから成る。

【0007】また、有機EL素子160は、ソース電極142に接続された陽極161と、コモン電極164に接続された陰極162、及びこの陽極161と陰極162との間に挟まれた発光素子層163から成る。

【0008】また、第1のTFT130のソース電極133と第2のTFT140のゲート電極141との間に一方の電極171が接続され他方の電極172がコモン電極150に接続された容量170を備えている。

【0009】第1のTFT130はゲート131にゲート信号が印加されると、ドレイン信号がドレイン132からソース133に印加され、保持容量170及び第2のTFT140のゲート141に印加される。

【0010】ゲート141に電圧が印加されるとその電圧に応じた電流が駆動電源150から流れて有機EL素子160に印加されて発光する。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来のEL表示装置では、有機EL素子160に電流を供給して駆動する第2のTFT140の特性が各表示画素においてばらつきが生じる。例えば、第2のTFT140の能動層が非晶質半導体膜にレーザーを照射して多結晶化した半導体層である場合には、照射するレーザービームが各半導体層のチャネル部に均一に照射されず、半導体層の結晶のグレインサイズが不均一になってしまうオン電流などの特性がばらついてしまう。

【0012】このように1つのTFTからなる第2のTFT140の特性にばらつきがあると、有機EL素子160に供給される電流値にも各表示画素においてばらつきが生じてしまい発光輝度が不均一になってしまうという欠点があった。

【0013】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、EL素子を駆動する各表示画素のTFTの特性にばらつきがあっても、各表示画素において均一な輝度の表示を得ることができるEL表示装置を提供することを目的とする。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明のEL表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャネル上方又は下方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続され互いに並列に接続されている複数の薄膜トランジスタからなる第2の薄膜トランジスタとが各表示画素に備えられているもので

ある。

【0015】また、上述のエレクトロルミネッセンス表示装置の前記第2の薄膜トランジスタは2つの薄膜トランジスタが互いに並列に接続されてなるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明のEL表示装置について以下に説明する。

【0017】図1に本発明の有機EL表示装置の等価回路図を示し、図2に本発明を有機EL表示装置に適用した場合の1表示画素を示す平面図を示し、図3(a)に図2中のA-A線に沿った断面図を示し、図3(b)に図2中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0018】図1は、第1のTFT30、第2のTFT35、第3のTFT40及び有機EL素子60からなるEL表示装置の等価回路図であり、第n行のゲート信号線Gnと互いに直交する第m列のドレイン信号線Dm付近を示している。有機EL素子60及びこの有機EL素子60を駆動する第1TFT30、35、40が両信号線の交差点付近に設けられている。なお、第2のTFT35及び第3のTFT40とは電氣的に並列に接続されている。

【0019】スイッチング用のTFTである第1のTFT30は、ゲート信号線Gnに接続されておりゲート信号が供給されるゲート31と、ドレイン信号線Dmに接続されておりドレイン信号が供給されるドレイン32と、第2及び第3のTFT35、40のゲート41に接続されているソース33とからなる。

【0020】有機EL素子駆動用のTFTである第2及び第3のTFT35、40は、第1のTFT30のソース33に接続されているゲート41と、有機EL素子60の陽極61に接続されたソース42と、有機EL素子60に供給される駆動電源50に接続されたドレイン43とから成る。

【0021】また、有機EL素子60は、ソース42に接続された陽極61と、コモン電極67に接続された陰極66、及びこの陽極61と陰極66との間に挟まれた発光素子層65から成る。

【0022】また、第1のTFT30のソース33と第2及び第3のTFT35、40のゲート41との間に一方の電極71が接続され他方の電極72が駆動電源線53に接続された保持容量70を備えている。

【0023】第1のTFT30のゲート31にゲート信号が印加されると、ドレイン信号がドレイン32からソース33に印加され、保持容量70、第2のTFT35及び第3のTFT35のゲート41に印加される。

【0024】ゲート41に電圧が印加されるとその電圧に応じた電流が駆動電源50から流れて有機EL素子60に印加されて有機EL素子60が発光する。

【0025】図2に示すように、ゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に表示画素が形成さ

れている。両信号線の交点付近には第1のTFT30が備えられており、そのTFT30のソース13sは保持容量電極線54との間で容量をなす容量電極55を兼ねるとともに、第2のTFT40のゲート41に接続されている。第2のTFTのソース43sは有機EL素子の陽極61に接続され、他方のドレイン43dは有機EL素子を駆動する駆動電源線53に接続されている。

【0026】また、TFTの付近には、ゲート信号線51と並行に保持容量電極線54が配置されている。この保持容量電極線54はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜12を介してTFTのソース13sと接続された容量電極55との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量は、第2のTFT40のゲート電極41に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0027】本実施の形態においては、第1及び第2のTFT30、40ともに、ゲート電極を能動層13の下方に設けたいわゆるボトムゲート型のTFTであり、能動層として多結晶シリコン(Poly-Silicon、以下、「p-Si」と称する。)膜を用い、ゲート電極11がダブルゲート構造であるTFTの場合を示す。

【0028】ここで、スイッチング用のTFTである第1のTFT30について説明する。

【0029】図3(a)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)などの高融点金属からなるゲート電極11を兼ねたゲート信号線51及びアルミニウム(Al)から成るドレイン信号線52、及び有機EL素子の駆動電源であり駆動電源に接続されAlから成る駆動電源線53を備えている。

【0030】続いて、ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層13を順に形成する。

【0031】その能動層13には、いわゆるLDD(Lightly Doped Drain)構造を備えている。即ち、ゲート電極11上のチャネル13c上のストップ絶縁膜14をマスクにしてイオンドーピングし、更にゲート電極11及びその両側のゲート電極11から一定の距離までをレジストにてカバーレイオンドーピングしてゲート電極11の両側に低濃度領域13LDとその外側に高濃度領域のソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0032】そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストップ絶縁膜14上の全面に、SiO<sub>2</sub>膜、SiN膜及びSiO<sub>2</sub>膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填してドレイン電極16を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を設けている。

【0033】次に、有機EL素子の駆動用のTFTである第2及び第3のTFT35、40について説明する。

【0034】図2(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、Cr、

Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を備えており、ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層43を順に形成されている。

【0035】その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャンネル43cと、このチャンネル43cの両側に、その両側をレジストにてカバーしてイオンドーピングしてソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0036】そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、SiO<sub>2</sub>膜、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜及びSiO<sub>2</sub>膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填して駆動電源50に接続された駆動電源線53を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を設けている。そして、その平坦化絶縁膜17のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に備えている。

【0037】有機EL素子60は、一般的な構造であり、ITO (Indium Thin Oxide) 等の透明電極から成る陽極61、MTDATA (4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第1ホール輸送層62、TPD (4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) から成る第2ホール輸送層63、キノクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むBebq2 (10-ベンゾキノリノールベリリウム錯体) から成る発光層64及びBebq2から成る電子輸送層からなる発光素子層65、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極66がこの順番で積層形成された構造である。

【0038】また有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0039】ここで、有機EL素子を駆動するTF Tについて説明する。

【0040】各表示画素の有機EL素子を駆動するTF Tが電流値*i*を流すTF Tであると仮定する。

【0041】従来のように有機EL素子を駆動するTF Tが1つの場合には、そのTF Tの例えばオン電流がばらついていてオン電流が低いTF Tであると表示画素の有機EL素子の発光輝度が低いものが生じてしまうことになる。即ち、特性のばらつきによって電流値が*i*から例えば半分の*i*/2であると、有機EL素子の発光輝度も半減してしまうことになる。

【0042】ところが、本発明のように、有機EL素子

を駆動するTF Tを各表示画素において2つのTF Tを設けると、例えば一方のTF Tが特性がばらついていて例えばオン電流が低い場合であっても有機EL素子に供給される電流は従来のようにTF Tの特性がばらつきがすぐに影響することはない。即ち、例えば2つのTF Tのうち、一方のTF Tのオン電流が低く流れる電流値が*i*/2であったとしても、2つのTF Tによって有機EL素子に流れる電流値は3*i*/2となり、従来のようにTF Tの特性がすぐに影響することがない。

【0043】従って、各表示画素における有機EL素子を駆動するTF Tの特性にばらつきがあったとしても、各表示画素の発光輝度が低下することはない。

【0044】なお、上述の各実施の形態においては、能動層としてp-Si膜を用いたが、微結晶シリコン膜又は非晶質シリコン膜を用いても良い。

【0045】また、上述の実施の形態においては、第2のTF Tは2つのTF Tを互いに並列に接続した場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、3つ以上のTF Tを並列に接続した場合にも適用できるものである。

【0046】更に、上述の実施の形態においては、有機EL表示装置について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、発光層が無機材料から成る無機EL表示装置にも適用が可能であり、同様の効果が得られる。

【0047】

【発明の効果】本発明のEL表示装置は、EL素子を駆動するTF Tの特性にばらつきが生じても各表示画素におけるEL素子の発光輝度にばらつきが生じず、均一な表示を得ることができるEL表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEL表示装置の等価回路図である。

【図2】本発明のEL表示装置の平面図である。

【図3】本発明のEL表示装置の断面図である。

【図4】EL表示装置の等価回路図である。

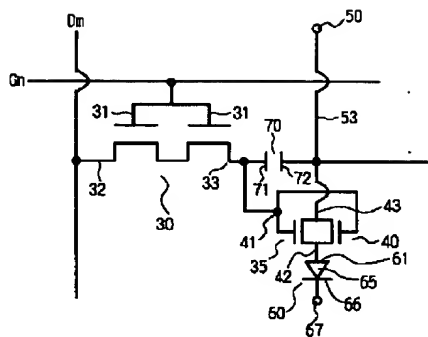
【図5】EL表示装置の平面図である。

【図6】EL表示装置の断面図である。

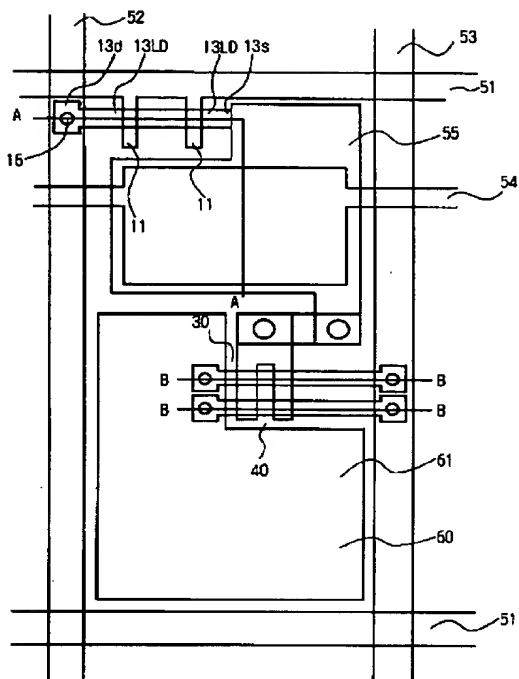
【符号の説明】

11, 41	ゲート
13s, 43s	ソース
13d, 43d	ドレイン
13c, 43c	チャンネル
13LD, 43LD	LDD領域
30	第1のTF T
35	第2のTF T
40	第3のTF T
50	駆動電源
60	有機EL素子

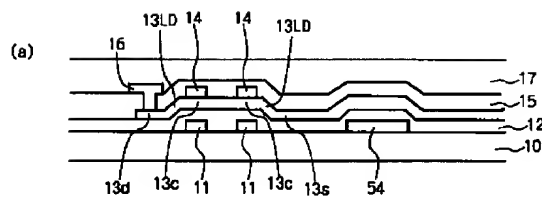
【図1】



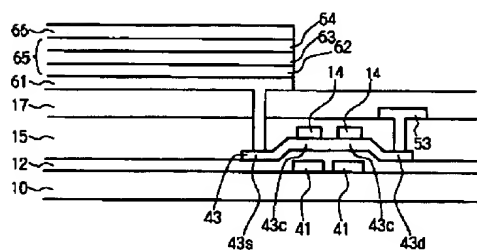
【図2】



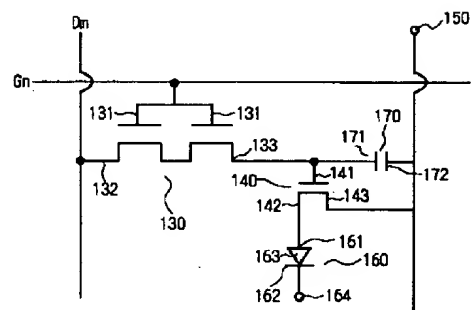
【図3】



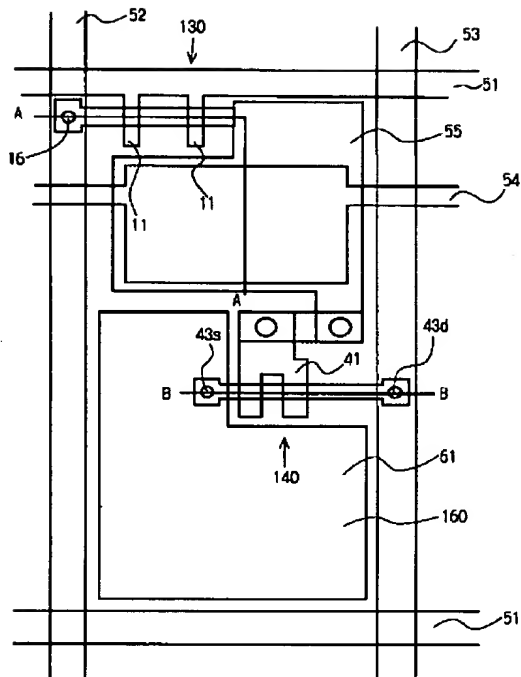
(b)



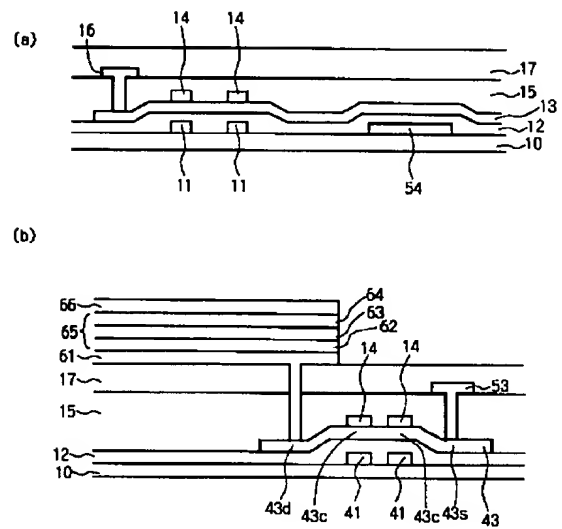
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 米田 清  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB02 BA06 DA02  
5C094 AA07 AA55 BA03 CA19 EA04